

Biometrische Untersuchung an zwei Populationen des Gartenschläfers *Eliomys quercinus* Linnaeus, 1766

Von HERMANN KAHMANN¹ und THEODOR STAUDENMAYER²

Eingang des Ms. 20. 1. 1968

Es wurden 2 Populationen des Gartenschläfers (G.) untersucht: Breitenbrunn/Fichtelgebirge (Bayern) und Geisenheim/Taunus (Hessen). Zugrunde lagen aktuelle Aufsammlungen aus beiden Lebensräumen (Breitenbrunn: 1950 mit 1959; Geisenheim: 1957 mit 1961), aus der Population Breitenbrunn auch eine kleine Reihe altersmarkierter Vorlagen. Die Unterlagen wurden erweitert durch eine Anzahl G. von sehr unterschiedlichem Alter zwischen Geburtstag und Beginn des 1. Winterschlafs aus datierten Würfen der Population Breitenbrunn, sowohl aus dem Lebensraum (Vogelnistkästen) als auch aus einem Gehege. Da die Untersuchung wegen körperlicher Behinderung nicht zu Ende geführt werden konnte, teils sogar in Anfängen stecken blieb, ist die folgende Darstellung eher Anregung als Vollendung.

Im Plangebiet Breitenbrunn fanden sich in den Beobachtungsjahren Würfe des G. in den Vogelnistkästen zwischen dem 17. Mai und dem 28. Juni. Vorher und nachher wurden sie nicht beobachtet, was nicht heißt, daß es sie nicht gibt. Legt man eine durchschnittliche Trächtigkeitsdauer von 23 Tagen zugrunde (Laboratorium), so erfolgten die Begattungen zwischen der Aprilmitte und dem Junianfang (KAHMANN und STAUDENMAYER unveröff.). Jungschläfer haben daher zu Beginn des 1. Winterschlafes gegen Ende Oktober ein Alter von etwa 180 bis 130 Tagen. Während dieser Zeit geht das

Wachstum schnell vonstatten und erreicht vor der Winterruhe einen ersten Abschluß. Abbildung 1 gibt ein Bild seines Verlaufs in den ersten Lebenswochen. Die aufgetragenen Zahlen sind Mittelwerte (M) aus den Messungen je Tagesgruppe (geb. im Gehege am 28. V. n = 4:8 Tage Abstand; geb. im Lebensraum am 26. VI. n = 3:4 Tage Abstand). Wachstumsverlangsamung oder -stillstand wird deutlich zwischen dem 52. und 66. Lebenstag. Während dieser Zeit läuft der erste Haarwechsel ab und mög-

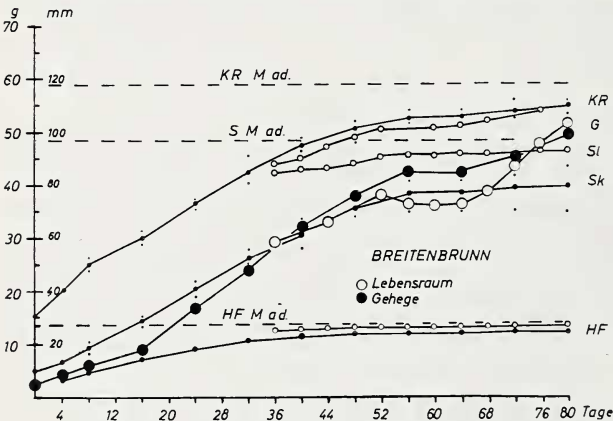


Abb. 1 Wachstum für Körperabmessungen und Gewicht in 2 Würfen aus der Population Breitenbrunn. KR = Kopfrumpflänge, S = Schwanz- (k = kurz, l = lang), HF = Hinterfußlänge, G = Gewicht (g), M ad. = Mittelwert für erwachsene G. (Erklärung im Text).

¹ Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft und des Bayerischen Ministeriums für Landwirtschaft und Forsten.

² Mit Unterstützung der Obersten Naturschutzbehörde des Landes Hessen.

licherweise besteht hier ein Zusammenhang. Bei recht guter Übereinstimmung im Wachstum der Kopfrumpflänge und des Hinterfußes zeigt sich Ungleichartigkeit im Schwanzwachstum. Der Gehegewurf hat mit 80 Tagen 79 mm Schwanzlänge erreicht; der Wurf aus dem Lebensraum aber zeigt bereits mit 36 Tagen 84 mm, hat also jenen (56 mm) mit 50% überholt. Er nähert sich ihm aber am 80. Tag mit nur

noch 17,7% Unterschied (93 mm). Anders: die jungen Schläfer aus dem im Lebensraum geborenen Wurf sind hinsichtlich der Schwanzlänge anfänglich schnellwüchsig und haben mit 80 Lebenstagen die Variationsweite erwachsener nahe dem Mittelwert fast erreicht. Weitere Gestaltung des Schwanzwachstums hat sich nicht verfolgen lassen: keiner der 3 Jungschläfer hat sich nach dem Winterschlaf wieder gezeigt. Die Streuung (kleine Punkte im Diagramm) verrät bei der Schwanzlänge Tendenz zur Zunahme (Gehege), so deutlicher ab 64. Lebenstag, und am 80. überschneiden sich die Variationsweiten der Vergleichswürfe (Lebensraum min. 85 mm/Gehege max. 87 mm).

Bei der Hinterfußabmessung decken sich die Tageswerte von Anbeginn des Vergleichens (36. Tag) einigermaßen und erreichen mit 80 Tagen den Mittelwert für Altschläfer (26 mm), mit nur 7,2% Verschiedenheit untereinander.

Die Wägungen haben bei den Tagesabständen (8 und 4 Tage) Gewichtsschwankungen, wie sie unvermeidlich, um die Zeit der Entwöhnung sogar regelmäßig sind, nicht erfaßt. Auf diese Weise entgehen dem Beobachter auch mögliche (oder besser: wahrscheinliche!) „Wachstumsschübe“, wie sie für die Körperabmessungen wenigstens anfänglich angedeutet sein können (Abb. 3). Nach dem 36. Lebenstag ist jedenfalls das Wachstum stetiger und verlangsamt. Während des Haarwechsels nehmen die im Lebensraum geborenen Jungschläfer sogar an Gewicht ab. Am 80. sind die Mittelwerte des Gewichtes beider Würfe nahezu identisch.

Das Verhältnis der Schwanzlänge (S) zur Gesamtlänge (KRS) während des Heranwachsens ist für 2 Würfe in Abbildung 2 anschaulich gemacht (Lebensraum: geb. 17. V.; Gehege: geb. 28. V.). Aber nur für einen davon (Gehege) ist der Übersichtlichkeit wegen der Einzelwert je Tagesgruppe gezeigt (4 Nestlinge). Als Bezug ist das Verhältnis von Gesamtlänge:Schwanzlänge am 1. Lebenstag (+) angeführt (geb. 15. VI.). Der Anstieg ist nahezu linear, und bis zum 32. Lebenstag liegen die Einzelwerte auch einigermaßen geschart. Doch ist für ein Individuum (♀) das Zurückbleiben im Schwanzwachstum schon deutlich, und Zuwachs darin erfolgt bei ihm zwischen 56. und 120. Lebenstag überhaupt nicht mehr (70 mm). Die Streuung nimmt mit der Alterung der Jungschläfer jenseits vom 56. Tag zu. Die Werte fallen „pinselartig“ auseinander. Die Abmessungen 56./64. Tag (a) und 72./80. Tag (b) decken einander. Für (a) ließe es sich mit dem Haarwechselablauf (s. o.) verbinden, zu (b) ist keine Erklärung möglich (Zahnwechsel?). Die Messungswerte am 120. und 365. Lebenstag zeigen nur wenig Verschiedenheit gegenüber den Zahlen für den 80. Das umrahmte Feld im Diagramm macht sie anschaulich. Die Mittelwerte sind für den 120. Tag Gesamtlänge 196 mm: Schwanzlänge 80 mm; für den 365. Tag Gesamtlänge 204 mm: Schwanzlänge 84 mm. Das sind

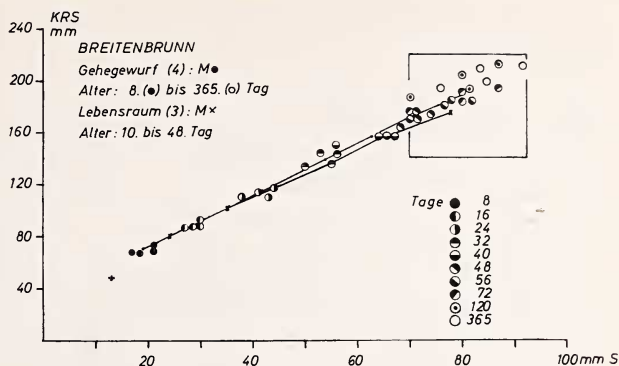


Abb. 2. Schwanzlänge (S) im Vergleich zur Gesamtlänge (KRS) bei wachsenden G. aus 2 Würfeln der Population Breitenbrunn (Erklärung im Text).

also zum Streuungsbereich erwachsener G. gehörige Größen. Beispiele, altersbestimmt aus dem Lebensraum:

Tabelle 1

Bezeichnung	KRS : S	Datum	Alter
El 3 $\begin{matrix} \text{O} \\ \text{O} \\ \text{O} \\ \text{O} \\ \text{O} \end{matrix}$	193 mm : 80 mm	18. IX.	100. Tag
El 5	205 mm : 85 mm	1. XI.	160. Tag
El 6 $\begin{matrix} \text{O} \\ \text{O} \\ \text{O} \\ \text{O} \\ \text{O} \end{matrix}$	197 mm : 86 mm	25. III.	300. Tag
El 4 $\begin{matrix} \text{O} \\ \text{O} \\ \text{O} \\ \text{O} \\ \text{O} \end{matrix}$	215 mm : 80 mm	29. IX.	490. Tag

Das Alter ist innerhalb eines Zehnersprunges nach oben abgerundet worden. Die Schwanzlänge bleibt für alle Jungschläfer des im Diagramm gezeigten Gehegewurfes unterhalb von 100 mm. Die Mittelwerte beider Würfe ergeben sich anfänglich deckende Geraden (Lebensraum: 5 Sammelwerte; Gehege: 8 Sammelwerte). Diese und 2 weitere Würfe aus je dem Lebensraum (LR) und dem Gehege (G) zeigen am letzten Beobachtungstag für alle vor der Winterruhe folgende Verhältniszahlen (M):

Tabelle 2

Bezeichnung	KRS : S	geb. am	Alter	n
1. LR 3 (1,2)	210 mm : 102 mm	17. V.	120. Tag	2
2. LR 7 (4,3)	194 mm : 84 mm	10. VI.	102. Tag	4
3. G 4 (2,2)	196 mm : 80 mm	28. V.	119. Tag	4
4. G 4 (3,1)	201 mm : 93 mm	26. VI.	120. Tag	4

Wachstumsunterschiede bezüglich der Gesamtlänge sind bis zum 120. Lebenstag ausgeglichen. Die Abweichung zwischen Wurf mit kleinstem und Wurf mit größtem

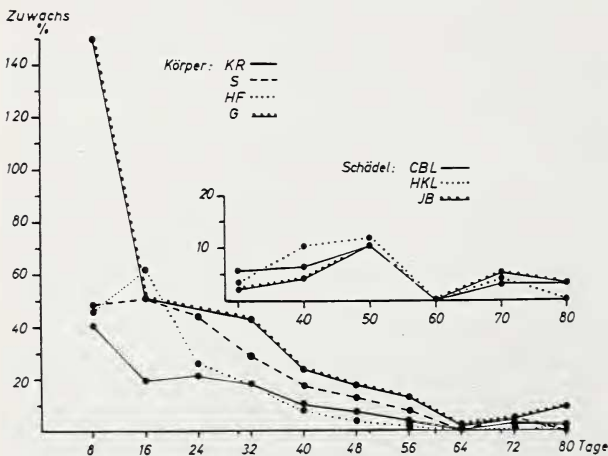


Abb. 3. Der Zuwachs (%) für Körper- und Schädelabmessungen von wachsenden G. aus der Population Breitenbrunn — CBL = Condylbasal-, HKL = Gehirnkapsellänge, JB = Jochbogenbreite (Erklärung im Text).

Mittelwert für sie beträgt 8,3%. Vor dem 1. Winterschlaf kommt eine Streuung für diese Abmessung, wie sie erwachsene G. im Plangebiet Breitenbrunn charakterisiert, nicht zum Ausdruck. Im Hinblick auf die Schwanzlänge besteht Verschiedenheit, die bis zu 27,4% erreicht und, obgleich nur ein einziger „langschwänziger“ Vergleichswurf im Lebensraum gefunden wurde, ähnliche Unterschiede verrät, wie erwachsene Schläfer der Population (ALBRECHT 1957). Stellt man größten und klein-

sten Wert für die Schwanzlänge aus ihrer Mitte einander gegenüber, so beträgt der %/o-Unterschied zwischen den Absolutwerten 37,5 (s. u.).

Der Zuwachs (%/o), den die Körperabmessungen je Tagesgruppe erfahren, ist in Abbildung 3 als Paradigma graphisch dargestellt. Die Mittelwerte für (KR) Kopfrumpf-, (S) Schwanz- und (HF) Hinterfußlänge samt Gewicht sind aus je 4 Einzelwerten zusammengefaßt worden: Gehegewurf wie in Abbildung 1 (28. V.), in vollkommener Übereinstimmung mit einem Wurf (2) aus dem Lebensraum (10. VII.). Nur bei Schwanz- und Hinterfußlänge ist zwischen dem 8. und 16. Lebenstag ein Wachstumsschub erfaßt worden. Das ist ähnlich bei anderen Würfen, auch bei im Lebensraum geborenen. Aber eine begründete Aussage über die Ordnung der Wachstumsschübe in der Zeit, wie sie für das Geschehen bei anderen Nagetieren besteht (KÄSTLE 1953, MAZÁK 1962), läßt sich wegen des größeren Zeitabstandes der Messungen (8tägig) für G. nicht machen. Auffällig ist die Verlangsamung des Wachsens oder sein Erlöschen zwischen den 50er und 60er Tagen, dem Zeitraum des Haarwechsels (s. o.). Alle Abmessungen fallen vom 40. Lebenstag schnell gegen die Abszisse. In Erweiterung des Diagramms läßt sich der Gesamtzuwachs in seinen Phasen an JungschlÄfern aus 4 Würfen vergleichen, auf den 1. Lebenstag bezogen (KR 36 mm, S 13 mm, HF 6 mm), und für folgende Zeitabstände (Tage):

Tabelle 3

Alter	Abmessung	Würfe (Zuwachs % : M.)			
		G (28. V.)	G (26. VI.)	LR (10. VI.)	LR (17. V.)
40. Tag	KR	161	150	156	—
	S	383	560	399	—
	HF	280	314	290	—
80. Tag	KR	205	202	—	—
	S	515	615	—	—
	HF	314	337	—	—
120. Tag	KR	233	202	200	208
	S	515	615	685	545
	HF	315	337	337	328
Bemerkungen		n=4	n=4	n=2	n=3

Die Würfe aus dem Lebensraum befanden sich vorübergehend im Gehege: (17. V.) 40 Tage (80. bis 120. Tag), (10. VI.) 20 Tage (100. bis 120. Tag). Die Zahlen für den Gesamtzuwachs je für die Abstände 40., 80., 120. Tag von der Geburt zeigt genügend Übereinstimmung bezüglich Kopfrumpf- und Hinterfußlänge, beide in vergleichbarer Größenordnung. Anders jene für die Schwanzlänge, veränderlich im schon erörterten Sinn (Abb. 1). Auch in der Übersicht spiegeln sich „kurzschwänzige“ (G: 28. V. und LR: 17. V.) und „langschwänzige“ (G: 26. VI. und LR: 10. VI.) SchlÄfer (z. B. 120. Tag: %/o 515 ... 545 : 615 ... 685). Die höheren Zuwachsprozente für die Schwanzlänge werden jedoch bei den JungschlÄfern aus dem Gehege größtenteils schon bis zum 40. Tag gewonnen (560) und steigen gegen den 80./120. Tag nur noch langsam an (615)³, während sie bei den JungschlÄfern aus dem Lebensraum zunächst niedrig bleiben (399) und erst nach dem 40. Tag zum höheren Wert anwachsen (685). Es sind also sehr verschiedenartige Wachstumsabläufe für die Schwanzlänge möglich. Das Phänomen bedarf weiterer Grundlagen, ehe man es einer Deutung wird zuführen können. Herumreden führt zu nichts.

³ Eine Aufzeichnung zu einem Wurf (5) aus dem Bayerischen Wald für den 78. Tag entspricht den Tabellenangaben: KR 206 %/o, S 615 %/o, HF 334 %/o. Andere hier vergleichbare Zahlen gibt es nicht.

In der Sache weniger noch als in der vorausgegangenen Zusammenfassung läßt sich über Schädelwachstum sagen. Die ursprünglich auf ein ganz anderes Untersuchungsziel gerichtete Fragestellung (Populationswandel) zog eine Minderung des ohnehin kleinen Bestandes (Breitenbrunn) durch Wegnahme von jungen Schläfern nicht in Erwägung. So blieb es bei Stichproben; und sie stützen sich auf eine nur kleine Anzahl Vorlagen verschiedenen Alters: 20. bis 80. Lebensstag.

Die Größe gebräuchlicher Schädelabmessungen bei wachsenden G. (Jugendkleid) weist am besten eine Übersicht aus:

Tabelle 4

No ¹	CBL	HKL	RH	RB	JB	IB	MSH	OZL	Alter Tag	Bemerkungen
Aus der Population Breitenbrunn										
1354 ♂	22.5	11.2	5.0	5.8	14.5	4.8	9.6	(p4)	20.	Zahnwachstum
El 2	23.7	11.6	5.2	5.3	14.7	4.4	9.5	p4-M1 (M2)	30.	Zahnwachstum
1355	25.2	12.8	5.5	5.8	15.3	4.7	9.8	p4-M2	40.	Zahnwachstum
1356	27.7	15.3	5.6	5.6	—	4.5	10.2	p4-M2 (M3)	50.	Zahnwachstum
El 1	27.8	14.3	5.7	5.8	16.8	4.7	10.5	p4-M2 (M3)	50.	Zahnwachstum
1357	27.7	14.3	5.7	5.8	16.2	4.4	10.0	p4-M3	60.	P4-Wachstum
1358	28.5	14.8	6.2	6.4	17.6	4.8	10.6	(4.8)	70.	Zahnwechsel
1359	29.3	15.0	6.2	6.2	18.1	4.6	10.4	5.2	80.	Dauerzahnreihe
El 3	29.4	15.0	6.3	6.4	18.1	4.7	10.4	5.2	100.	Dauerzahnreihe
Aus der Population Geisenheim										
2529 ♂	27.3	13.6	5.6	5.6	16.5	5.0	10.2	p4-M2 (M3)	„50.“ ²	Zahnwachstum
2530	27.7	14.2	5.6	5.6	16.0	5.0	10.2	p4-M3	„60.“	P4-Wachstum
3083	29.0	15.4	5.3	6.0	17.5	4.7	10.1	p4-M3	„60.“	Zahnwechsel
3086	29.0	15.2	6.0	6.2	17.5	4.6	10.0	p4-M3	„70.“	Zahnwechsel
1368 ♀	29.5	15.1	6.0	6.0	18.6	4.6	11.0	5.2		Dauerzahnreihe
Aus fremdländischen Populationen, Crau, Südfrankreich ³										
170 ♀	26.4	—	5.8	5.7	16.4	4.6	9.7	p4-M2	„33.“	Zahnwachstum
171	26.4	—	5.9	5.7	16.3	4.8	9.6	p4-M2	„33.“	Zahnwachstum
181	28.7	—	6.4	6.0	18.3	5.1	10.6	p4-M3	„65.“	P4-Wachstum
182	28.4	—	6.5	6.0	18.1	4.7	10.6	p4-M3	„65.“	P4-Wachstum
186	28.3	—	6.4	6.2	18.0	5.0	10.4	p4-M3	„65.“	P4-Wachstum
Mosor, Jugoslawien										
20840 ♂	28.2	13.7	5.8	6.0	17.6	4.8	10.4	p4-M2	„45.“	Zahnwachstum
20842 ♀	27.3	13.6	5.8	6.2	17.4	4.8	10.0	p4-M2	„45.“	Zahnwachstum
Lipari, Italien										
19339 ♂	27.6	—	—	—	15.5	5.9	9.8	p4-M2 (M3)	„50.“	Zahnwachstum
CBL = Condylbasallänge, HKL = Gehirnkapsellänge, RH = Rostrale Höhe, RB = Rostrale Breite, JB = Jochbogenbreite, IB = Interorbitalbreite, MSH = Mediane Schädelhöhe, OZL = Oberkieferzahnreihenlänge, p = Milchprämolare, P = Dauerprämolare, M = Molaren										
¹ Sammlungsnummern: Breitenbrunn und Geisenheim Sammlung KAHMANN, München; Crau Staatl. Naturhist. Museum Braunschweig; Mosor und Lipari Senckenberg-Museum Frankfurt/Main. — ² Alter in „“: willkürliche Zuordnung nach dem Bild von Zahnentwicklung und -wechsel in der Population Breitenbrunn. — ³ aus von FRISCH und KAHMANN (1968)										

In der Abbildung 4 ist das Wachstumsgeschehen für einige Schädelabmessungen von unterschiedlicher Wachstumsgeschwindigkeit dargestellt. Es sind auch junge G. aus der

Population Geisenheim herangezogen worden. Die nach dem Zahndurchbruchsbild für die Population Breitenbrunn (KAHMANN und STAUDENMAYER 1968) eingeordneten Individuen gliedern sich nahezu ganz in die kleine Reihe aus Breitenbrunn ein. Die Unterlagen aber reichen nicht aus, um seiner Sache gewiß zu werden, und die Frage nach der Übereinstimmung in der Nestlingsentwicklung bleibt unbeantwortet. Um diesbezüglich weiter zu vergleichen, sind auf dieselbe Art eingefügte junge G. aus anderen Unterartkreisen berücksichtigt worden:

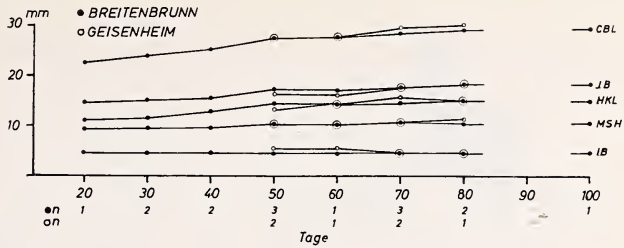


Abb. 4. Wachstum für Schädelabmessungen von jungen G. aus den Populationen Breitenbrunn und Geisenheim (Erklärung im Text).

und die Frage nach der Übereinstimmung in der Nestlingsentwicklung bleibt unbeantwortet. Um diesbezüglich weiter zu vergleichen, sind auf dieselbe Art eingefügte junge G. aus anderen Unterartkreisen berücksichtigt worden:

5 *quercinus* Linnaeus, 1766 aus der Crau (Frankreich), als 32- (2) und 65tägig bezeichnet (3), stehen mit Condylbasallänge (2) und Jochbogenbreite (2,3) deutlich oberhalb, mit den übrigen Zahlen in den Kurven für die Population Breitenbrunn (B); für

2 *dalmaticus* Dulic und Felten, 1962 aus dem Mosor-Gebirge (Jugoslawien), dem 45. Lebenstag etwa entsprechend, gilt dasselbe; und endlich deckt sich

1 *liparensis* Kahmann, 1960 von der Insel Lipari (Italien) hinsichtlich Condylbasallänge, Jochbogenbreite und Medianer Schädelhöhe mit den Zahlen für die beiden deutschen Populationen, hinsichtlich Gehirnkapsellänge und Interorbitalbreite mit jenen für B.

Das alles kann viel bedeuten, es kann aber auch gar nichts besagen. Besonders notwendig würde es sein, einmal etwas über das Wachstum des Nestlings der durch Großwuchs ausgezeichneten Unterarten *lusitanicus* Reuvsen, 1890 und *ophiusae* Thomas, 1925 in Erfahrung zu bringen.

In den Größenzuwachs (%) dreier Abmessungen gibt das Teilbild für den Schädel in der Abbildung 3 Einblick. Wachstumsminderung oder -stillstand zur Zeit des Höhepunktes des Haarwechsels ist auch in diesem Zusammenhang eindrucksvoll. Von den im Diagramm gewürdigten Schädelabmessungen sind Condylbasallänge, Gehirnkapsellänge und Jochbogenbreite schnellwüchsig, gegensätzlich zu den übrigen, von welchen die Interorbitalbreite den geringfügigsten und zugleich am frühzeitigsten bedeten Zuwachs hat. Gewöhnlich überschreitet die Condylbasallänge vor dem 1. Winterschlaf 30 mm nur selten. Anscheinend gibt es Ausnahmen nur vereinzelt: Breitenbrunn 0 unter 6, Geisenheim 2 unter 3 (max. 30,3 mm), Mosor-Gebirge 1 unter 7 Vorlagen (30,9 mm).

Gegenüber dem Reichtum im Taunus (Geisenheim) ist die Bevölkerungsdichte im Fichtelgebirge (Breitenbrunn) geradezu spärlich. Aus diesem Unterschied ergibt sich die Zahlenverschiedenheit in den beiden Aufsammlungen erwachsener G.: 56 (23,33) : 37 (12,25), wovon die Individuen aus Breitenbrunn obendrein im Doppel der Zeit (10 gegenüber 5 Jahre) gesammelt worden sind. Was die Durchsicht dieser Unterlagen in großen Zügen ergeben hat, füllt die nächsten Seiten dieser Darstellung. In einer Tabelle sind zunächst aus jeder Population die körperlichen Abmessungen erwachsener G. (mm) in einer Auswahl Einzelwerte und Mittelwert zusammen- und gegenübergestellt:

Die Mittelwerte zeigen Ungleichheit in beiden Populationen. Die Kopfrumpflänge ist nur scheinbar in Übereinstimmung, obwohl die Variationsweiten vergleichbar sind. Denn in der oberen Reihe haben 67% (38 Individuen), in der unteren 44% (16 Individuen) eine Kopfrumpflänge ≥ 120 mm. Das ist entscheidender als der kleine Unterschied zwischen den Mittelwerten. Bezüglich der Zahlen für Schwanz- und Hinterfuß-

Tabelle 5

No	Datum	KR	S	HF	O	Bemerkungen
Geisenheim						
2357	6. 10. 1957	132	110	28	20	
2491	10. 4. 1958	120	113	26	21	Hoden je 420 mg, 7×14 mm
2493	23. 6. 1958	138	110	29	24	Hoden je 1100 mg, 9×20 mm
2561	6. 1. 1959	140	125	28	23	
2567	20. 2. 1959	128	120	28	21	
2575	18. 3. 1959	134	115	27	22	
1360	20. 4. 1959	140	120	28	24	Hoden je 1600 mg, 10×20 mm
1146	27. 5. 1959	130	118	26.5	22	
1366	18. 6. 1959	127	103	28	—	säugend
1369	15. 8. 1959	135	125	28	23	
3085	27. 9. 1961	135	120	28	22.5	Hoden je 65 mg
3090	21. 10. 1961	132	120	29	24	
M	$\frac{22}{33}$ 1957—1962	129	124	28.1	22.2	
		105—147	85—135	25—30	20—25	
		n = 57	n = 55	n = 57	n = 54	
Breitenbrunn						
1324	8. 8. 1950	119	100	26	21	
1512	30. 12. 1950	105	94	26	22	Hoden je 288 mg
El 4	29. 9. 1951	135	80	24	—	500. Tag
El 5	1. 9. 1951	120	85	25	—	Hoden je 86 mg, 160. Tag
1849	21. 6. 1952	130	—	24.2	—	
1906	24. 2. 1952	116	94	28	—	Hoden je 1220 mg
1911	19. 6. 1953	125	110	27	—	Hoden je 460 mg
1954	25. 10. 1953	113	95	24.2	—	
2002	17. 8. 1954	119	106	26	—	Rückenwärts Haarwechsel
2045	4. 5. 1955	108	92	26	—	
2044	30. 5. 1955	111	106	26.5	—	Hoden je 480 mg
2049	16. 6. 1955	118	110	27	—	Hoden je 200 mg
M	$\frac{12}{25}$ 1950—1959	118	97	26	22	
		105—143	80—110	24—28.6	21—24	
		n = 37	n = 36	n = 37	n = 9	

länge ist es deutlicher. Hinsichtlich der Schwanzlänge ist die Population Breitenbrunn bemerkenswert. Auf die diesbezügliche Uneinheitlichkeit hat schon ALBRECHT (1958) aufmerksam gemacht (S. 346). Es kommt im Stufendiagramm der Abbildung 5 zum Ausdruck, übersichtlicher aber noch, wenn man die Schwanzlänge gegenüber der Kopfrumpflänge in ein Koordinatensystem bringt, wie es die Punktschwärme in der Abbildung 6 zeigen.

Das Stufendiagramm zeigt die Verteilung der Schwanzlängen (Anzahl) auf Größenklassen von 80 mm bis 140 mm. Die Mittelwerte für die beiden Populationen sind auf der Abszisse mit einem \blacktriangledown gekennzeichnet. Erkennbar ist die verhältnismäßig enge Schärung der Werte für Geisenheim, der gegenüber sich diejenigen für Breitenbrunn ansehnlich breiten. In den Größenklassen von 80 mm bis 109 mm herrscht die bayerische Population vor mit 21% (80—89), 31% (90—99), 38% (100—109), in den anschließenden die hessische mit 10% (100—109), 52% (100—119), 31% (120—129).

In der Abbildung 6 macht die 100-mm-Linie für die Schwanzlänge den Unter-

schied zwischen beiden Populationen besonders deutlich. Von den erwachsenen Individuen des Ortes Breitenbrunn sind 47,5% „kurzschwänzig“ und bleiben unterhalb von 100 mm Länge. Für das Fichtelgebirge im weiteren Sinn sind es 53,3%, und auf das nördliche Bayern bezogen (Jura, Fichtelgebirge, Bayerisch-Böhmischer Wald) bleiben es immer noch 38,0%. Dem stehen in dem viel stärker geballten Punkteschwarm für den Taunus 3,6% gegenüber. Es sind 2 Schläfer der ganzen Reihe! Die Einbeziehung von jungen Schläfern zwischen 30 und 80 Lebens- tagen soll lediglich erweisen, daß die Kopf- rumpf/Schwanz-Relation mit 70 bis 80 Ta- gen bereits im Bereich der Streuung erwachsener liegt (s. o.), hier wie dort.

Niedrigere Schwanzlängen sind bei den G. aus Breitenbrunn mit sehr verschiedenen Kopf- rumpflängen verbunden: unter 100 mm mit solchen von 105 mm bis 135 mm, dar- über mit solchen von 110 mm bis 143 mm, wobei sich die Prozentzahlen der beiden Variationsweiten wie 47,5 : 52,5 verhalten.

Der %-Wert der Schwanz- bezogen auf Kopf- rumpflänge spielt bei den G. aus Breiten- brunn zwischen 59 und 95 (> 90%: nur 3 Individuen), bei jenen aus Geisenheim zwischen 75 und 102 (> 90%: 27 Individuen).

Die G. aus Geisenheim sind durchweg „langschwänzig“. Der Mittelwert entspricht dem der kleinen Reihe von der Unterart *liparensis* Kahmann, 1960, einer mediterranen Population mit 125 mm (M: ad.). Dagegen deckt sich der Mittelwert der Aufsamm- lung aus Breitenbrunn mit denen anderer *quercinus* Linnaeus, 1766 -Populationen, z. B. aus Spanien (KAHMANN 1960).

Auf das ganze gesehen ist die Population Geisenheim großwüchsig und schließt sich hierin eher mediterranen Unterarten des G. an. Es wird sich nur durch Laboratoriums- arbeit (Zuchten, Kreuzungen) klären lassen, ob Erb- oder Umweltbedingtheit ange- nommen werden muß. Bisher gesammelte Erfahrungen sprechen eher für letzteres. Es ist nicht ab- weggig zu glauben, daß „differences in size... of the same species... are not due to any great genetic variation but rather to differences in nutrition or other environmental factors“ (JACKSON und BARBEHENN 1962). Dieselbe Annahme macht VON LEHMANN (1963). Die Population in Geisenheim lebt unter weit günstigeren klimatischen Bedingungen als etwa die des Fichtelgebirges oder jene andere aus Spanien (Linares de Riofrio). Aus der Gunst der Lebensbedingungen kann ohne weiteres ein kürzerer Winter- schlaf resultieren, wodurch der Zeitraum für weiteres Wachstum

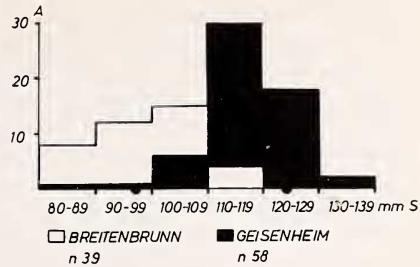


Abb. 5. Größenklassen für die Schwanzlänge erwachsener G. aus den Populationen Breitenbrunn und Geisenheim — A = Anzahl (Erklärung im Text).

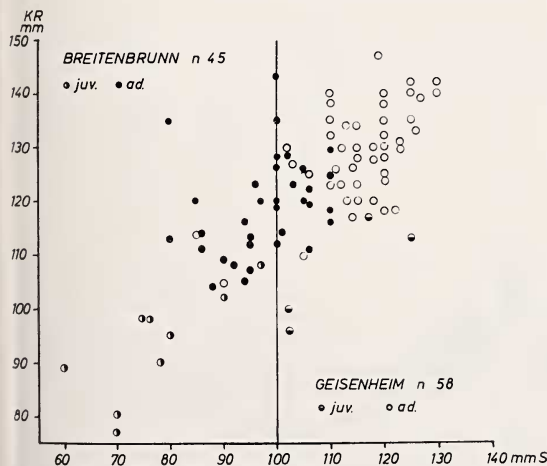


Abb. 6. Schwanzlänge im Vergleich zur Kopf- rumpflänge von jungen und erwachsenen G. aus den Populationen Breitenbrunn und Geisenheim (Erklärung im Text).

...are not due to any great genetic variation but rather to differences in nutrition or other environmental factors“ (JACKSON und BARBEHENN 1962). Dieselbe Annahme macht VON LEHMANN (1963). Die Population in Geisenheim lebt unter weit günstigeren klimatischen Bedingungen als etwa die des Fichtelgebirges oder jene andere aus Spanien (Linares de Riofrio). Aus der Gunst der Lebensbedingungen kann ohne weiteres ein kürzerer Winter- schlaf resultieren, wodurch der Zeitraum für weiteres Wachstum

verlängert würde. STAUDENMAYER (Geisenheim) sah den Winterschlaf nicht nur vielfach (oder wenigstens mehrfach) unterbrochen, sondern in milden Wintern im Plangebiet ganz wegfallen (Kulturfolger im Haus, Winterschädling in Fruchthallen). Ähnlich sagt OGNEV (1947/1963), es sei "highly probable that dormice living in storerooms and cellars plentifully provided with food and not subject to the effects of very low temperatures do not halt activities even in the severest cold spells" (Unterart *superans* Ognev und Stroganov, 1936). Im Plangebiet Geisenheim waren die Monatsmittel der Wärme in den Wintermonaten November mit März folgende: 1959/60 4,1°, 4,3°, 1,6°, 2,7°, 7,3°; 1960/61 7,3°, 2,2°, 1,1°, 5,8°, 8,0°; 1961/62 4,8°, 1,3°, 3,3°, 2,5°, 2,3°. Dazu mag weiterhin klärend angeführt werden, daß von der Aufsammlung Geisenheim 19 Individuen (33,4%) während dieser Wintermonate in voller Lebenstätigkeit gesammelt worden sind. Als Kulturfolger gewinnt der G. an ökologischer Potenz in Breiten, die allgemeiner durch lange und kalte Winterzeit charakterisiert sind. Im Fichtelgebirge ist er es nicht. Es kann den Größenunterschied erklären helfen, aber dazu würde man eine größere Zahl von gut umgrenzten Populationen vergleichen müssen, als hier geschah. Der Gartenschläferkreis schlägt mancher Schulmeinung ohnehin ein Schnippchen: er bildet beispielsweise keine „Inselzwerge“, nicht einmal auf Eilanden (Formentera), und er hat auch keine „Nordlandriesen“ (s. Unterarten *lusitanicus* Reuvs, 1890 und *ophiusae* Thomas, 1925). Die nordöstlich-östliche Unterart *superans* Ognev und Stroganov, 1936 gilt als groß, die von OGNEV (1947/1963) tabellarisch aufgeführten 4 Individuen sind es auch. Für den Schädel aber gilt das nicht (abgesehen von jenem des Typus), was die von SIDOROWICZ (1959) für eine Reihe von 18 Individuen aus der europäischen Sowjetunion mitgeteilten Zahlen deutlich zeigen. Körperabmessungen gibt der Autor leider nicht an.

Nicht berührt wird freilich die ansehnliche Streuung der Schwanzlänge in der Population von Breitenbrunn. Hier gibt es womöglich Beteiligung von Erbvorgängen, aber welcher Art sie sind, läßt sich kaum vermuten. Körpergröße und Schwanzlänge sind im Vererbungsvorgang vielleicht voneinander unabhängig (ZIMMERMANN 1950: Rötelmaus). Da man das Fichtelgebirge schon zum Randgebiet der Gesamtverbreitung zählen darf, stellt sich die Frage, ob unter den kargeren, ökologisch nicht mehr optimalen Lebensbedingungen die westeuropäisch-atlantische Art nicht auch stärker Umwelteinflüssen unterliegt.

Es ist vorläufig nicht bekannt, ob und wie sich die Populationen im nördlich-östlichen Bayern an die östliche Unterart *superans* Ognev und Stroganov, 1936 anschließen läßt. Die Verbreitung des G. ist jenseits dieser bayerischen Grenze unzusammen-

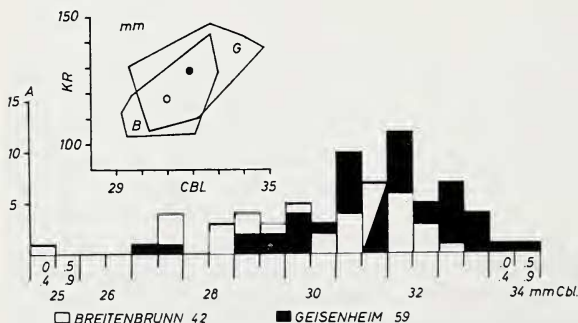


Abb. 7. Größenklassen für die Condylbasallänge junger und erwachsener G. aus den Populationen Breitenbrunn und Geisenheim. Teilbild: Streuungsfelder für die Condylbasallänge in beiden Populationen mit den Mittelwerten B O und G ● (Erklärung im Text)

hängend, vielfach noch unbekannt, und Vorlagen sind klein an Zahl (Polen, Tschechoslowakei, Bulgarien usw.: briefl. PUCEK 1967, KRATOCHVÍL 1967, ATANASSOV 1964). Die Art findet ostwärts ihr Verbreitungsgebiet. Niemand weiß heute, wo die mitteleuropäische Unterart gegen die osteuropäische ausläuft.

Am Ende ist noch im Zusammenhang mit der Abbildung 7 eine kurze Übersicht über die Abmessungen des Schädels bei erwachsenen G.

beider Populationen zu geben. Einzelheiten verbieten sich zunächst, da die Vergleichsunterlage noch nicht den wünschenswerten Umfang hat (GRUBER und KAHMANN, unveröff.). Aus der Tabelle ergibt sich vorläufig eine Übersicht, welche Zahlen für die ganzen Reihen (incl. juv.) widerspiegelt. Der größte Längenwert von 34,8 mm für die Condylbasallänge aus dem Gebiet Geisenheim ist für die Mittelwertbildung außer acht gelassen worden:

Tabelle 6

No		CBL	HKL	RH	RB	JB	IB	MSH	OZL
Geisenheim									
2357	O	31.7	16.2	7.0	6.5	18.6	4.8	10.4	4.9
2491		31.0	15.8	7.0	6.5	19.2	4.7	11.0	4.7
2493		34.8	18.2	7.7	7.0	21.7	5.2	10.6	5.2
2561		32.7	17.2	6.7	7.0	20.4	5.0	10.6	4.7
2567		32.0	16.5	6.9	6.5	18.7	4.8	10.3	5.3
2575		31.5	16.4	6.4	6.5	19.2	5.0	11.0	5.1
1360		33.4	18.0	6.6	7.6	20.4	4.8	10.8	5.0
1146		33.3	17.8	6.7	6.5	20.0	5.0	10.6	4.8
1366		31.9	16.9	6.5	6.7	19.3	4.8	10.4	4.7
1369		33.2	17.2	6.7	6.5	20.2	4.8	10.6	5.2
3085		32.2	16.6	6.5	6.8	19.0	4.7	10.2	5.3
3090		32.4	16.0	6.8	6.8	19.6	4.7	10.5	5.0
M	22	31.9	16.4	6.7	6.6	19.3	4.8	10.5	5.0
	33	29.7	15.0	6.2	5.8	18.0	4.5	10.0	4.7
		-33.8	-18.6	-7.5	-7.6	-21.0	-5.2	-11.7	-5.4
Breitenbrunn									
1324	O	31.8	16.7	6.4	6.0	19.4	4.8	10.2	4.9
1512		28.7	15.0	5.8	6.4	19.4	4.8	10.6	4.8
El 4		32.0	16.7	6.5	7.0	20.0	4.9	11.0	4.9
El 5		29.6	15.1	6.4	6.1	—	4.6	10.3	5.2
1906		31.8	16.7	6.6	7.3	19.9	4.6	10.5	4.9
1849		31.5	15.8	6.5	6.8	19.2	4.8	10.6	5.0
1911		32.1	16.8	6.6	5.9	18.8	5.0	10.4	5.0
1954		30.2	15.3	6.5	6.5	19.0	4.6	10.4	5.0
2002		32.2	16.4	6.4	6.7	20.2	5.0	10.7	5.0
2045		28.7	13.8	6.3	6.3	17.6	4.8	10.3	5.3
2044		30.9	15.4	6.6	7.0	18.8	4.8	10.4	5.3
2049		31.3	16.0	6.8	6.5	19.6	5.0	11.0	—
M	12	31.0	15.8	6.5	6.5	19.0	4.8	10.5	5.1
	25	28.7	13.8	5.8	5.9	17.4	4.6	9.8	4.7
		-33.0	-17.1	-6.9	-7.3	-20.2	-5.0	-11.0	-5.3

Im Hauptteil der Abbildung 7 ist die Variationsweite für die Condylbasallänge in einem Stufendiagramm (Größenklassen) veranschaulicht. Die Maxima haben identische Positionen, mit der Einschränkung: in der Population Geisenheim in größerer Anzahl. Von den jungen Schläfern wurden 2 dem Nestlingslager entnommen (Breitenbrunn). Alle anderen sind in beiden Lebensräumen bereits im Alter selbständigen Herumschweifens, aber noch vor dem Zahnwechsel. In einem Koordinatensystem (Teilbild der Abbildung 7) würden erwachsene Schläfer beider Populationen einen einheitlichen Punkteschwarm bilden. Die Abmessungen des Schädels sind also anders als jene des Leibes im großen und ganzen vergleichbar, aber die Anzahl *großwüchsiger* (CBL) ist im

Taunusbezirk höher: $\geq 32,0$ mm Breitenbrunn 37,0%, Geisenheim 51,5%. Mit diesem Wert reicht die Population Geisenheim tief in die Variationsweite der östlichen Unterart *superans* Ognev und Stroganov, 1936 hinein (CBL 31,3 mm — 34,0 mm; 89% $\geq 32,0$ mm: OGNEV 1947/1963). Die Maxima (je einmal) sind einander sehr nahe: 34,8 mm : 35,3 mm (Typusexemplar für *s.*). Die Angaben von SIDOROWICZ (1959) über diese Unterart sind nicht detailliert. Der Mittelwert (18) entspricht jenem der Population Geisenheim. Die Anzahl von Abmessungen $\geq 32,0$ mm ist nicht einzeln aufgeführt. So lassen sich die Verhältnisse bei diesem G. leider nicht vergleichen.

Bemerkenswert ist die Ausgestaltung des Rostrums (hierzu: DULIC und FELTEN 1962, S. 420—421). Der Höhe/Breite-Index von 6,7 mm : 6,6 mm (Geisenheim) verrät nichts von der Ungleichartigkeit der Zahlen im einzelnen: denn bei 27,5% (Breitenbrunn) und 21,8% (Geisenheim) der Schädel ist das Rostrum *breiter als hoch*. DULIC und FELTEN (1962) beschreiben es als *höher denn breit*: (M) Deutschland/Frankreich 6,8 mm : 6,7 mm; Spanien 6,9 mm : 6,7 mm; Sizilien 7,3 mm : 7,0 mm. Aus den Variationsweiten aber läßt sich das Maß abweichenden Verhaltens nicht ablesen. Für Spanien wenigstens (*quercinus* Linnaeus, 1766) verrät der Mittelwert (6,9 mm : 6,7 mm) eine ähnliche Gesamtstruktur wie in den Reihen der beiden Tabellen. Da die Unterart *dalmaticus* Dulic und Felten, 1962 das umgekehrte Verhältnis beider Abmessungen aufweist, östlichste Unterart im südeuropäischen Kreis des Areals, wäre es nicht ohne Interesse zu erfahren, wie es damit bei *superans* Ognev und Stroganov, 1936 beschaffen sei, östlichster Unterart im mitteleuropäischen Kreis des Areals. SIDOROWICZ (1959) berücksichtigt diese Relation nicht.

Je 25 Vorlagen aus beiden Populationen werden jetzt in der Säugetierabteilung der Bayerischen Zoologischen Staatssammlung aufbewahrt. Breitenbrunn No. 119 mit 143/1965, Geisenheim No. 144 mit 168/1965.

Zusammenfassung

Es wurden Gartenschläfer aus 2 Populationen Breitenbrunn/Fichtelgebirge (Bayern) und Geisenheim/Taunus (Hessen) biometrisch untersucht. Das Wachstum junger G. (Würfe) aus Bayern (Abb. 1) erreicht vor dem 1. Winterschlaf einen ersten Abschluß. Während der Entwicklung vom Nestling zum jungen Schläfer erfährt es im Zeitraum des 1. Haarwechsels (Beginn um den 50. Lebenstag) Verlangsamung oder Stillstand (Abb. 3). Die Schwanzlänge nimmt unterschiedlich zu und erreicht sehr verschiedenartigen Endwert (Tabelle 3): erwachsene G. zeigen Zahlen von 80 mm bis 110 mm und einen Mittelwert von 97 mm. In der hessischen Population ist diese Abmessung fast ausnahmslos größer und enger geschart: Variationsweise 85 (102) mm bis 135 mm und einen Mittelwert von 124 mm (Abb. 6). Sie ist auch sonst „großwüchsig“. Es wird mit der Gunst der Lebensbedingungen — auch wintertags —, in Verbindung gebracht (Winterschlafunterbrechung oder -ausfall).

Summary

Two populations of the garden dormouse *Eliomys quercinus quercinus* Linnaeus, 1766 were biometrically analysed. The growth of young d. of litters of known age is shown (Fig. 1) and it is demonstrated that the measurements are within the range of adults before first hibernation. Litters of a Bavarian population (Breitenbrunn) show differences in growth of tail length (Tab. 3) and so do adult d. in length of tail (Fig. 6) with a variation from 80 mm to 110 mm and a mean of 97 mm. In comparison with that population another one of Hessa (Geisenheim) shows distinctly longer tail from 102 mm to 135 mm and a mean of 124 mm and generally higher body measurements. An explanation of this fact is given from a more ecological point of view.

Literatur

- ALBRECHT, W. (1957): Die Schlafmäuse im Fichtelgebirge. Ber. Naturw. Ges. Bayreuth 9, 344—350.
 DULIC, B., und FELTEN, H. (1962): Säugetiere (Mammalia) aus Dalmatien. Senck. Biol. 43, 417—425.

- FRISCH, O. VON, und KAHMANN, H. (1968): Der Gartenschläfer (*Eliomys*) in der Crau/Südfrankreich. Z. Säugetierkunde, 33, 306—312.
- JACKSON, W., and BARBEHENN, K. (1962): Growth and development. Bishop Mus. Bull. 225, 80—89.
- KÄSTLE, W. (1953): Die Jugendentwicklung der Zwergmaus (*Micromys minutus soricinus* Hermann, 1780). Säugetierkd. Mitt. 1, 48—59.
- KAHMANN, H. (1951): Die deutschen Schlafmäuse. Kosmos 47, 491—496.
- (1960): Der Gartenschläfer auf der Insel Lipari (Prov. Messina), *Eliomys quercinus liparensis* n. subsp., und die Gartenschläfer-Unterarten im Westteil des Mittelmeerraumes. Zool. Anz. 164, 172—185.
- KAHMANN, H., und STAUDENMAYER, T. (1968): Zahnwachstum, Zahnwechsel und Zahnabnutzung bei dem Gartenschläfer (*Eliomys quercinus* Linnaeus, 1766). Z. Säugetierkunde, 33, 358—364.
- LEHMANN, E. VON (1963): Die Säugetiere des Fürstentums Liechtenstein. Jb. Hist. Ver. Liechtenstein 62, 159—362.
- MAZÁK, V. (1962): Zur Kenntnis der postnatalen Entwicklung der Rötelmaus, *Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780 (Mammalia, Microtidae). Acta Soc. Zool. Bohem. 26, 77—104.
- MILLER, G. (1912): Catalogue of the mammals of Western Europe. London.
- OGNEV, S. (1947/1963): Mammals of the U. S. S. R. and adjacent countries. Moskau: Jerusalem.
- SIDOROWICZ, J. (1959): Cranial measurements of the garden dormouse (*Eliomys quercinus superans* Ognev and Stroganov, 1936) from European part of USSR. Acta Theriol. 3, 308—309.
- ZIMMERMANN, K. (1950): Die Randformen der mitteleuropäischen Wühlmause. Syllogomena biologica. Festschrift KLEINSCHMIDT, 454—471.

Anschrift der Verfasser: Prof. Dr. H. KAHMANN, Zoologisches Institut, 8 München 2, Luisenstraße 14 und Dr. TH. STAUDENMAYER, Landesanstalt für Wein- und Gartenbau, 6222 Geisenheim, Rothenbergstraße 41

Die jahreszeitliche Variabilität in der Aktivität der alkalischen Phosphatase des Knochens bei der Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus* Schr.) als Indikator des Wachstums

VON HEIKKI HYVÄRINEN

Eingang des Ms. 12. 1. 1968

Einleitung

Man hat festgestellt, daß die Rötelmäuse (*Chethrionomys glareolus* Schr.) in den Naturverhältnissen selten über 15 Monate leben (HAITLINGER 1965). Das Maximalalter kann aber auch in den Naturverhältnissen vielleicht sogar ein Jahr länger sein. Z. B. hat man in den Untersuchungsserien in dem Zoologischen Institut der Universität Oulu ab und zu vom Gelände Exemplare bekommen, die über zwei Winter gelebt haben. In der Inzucht sind Exemplare von diesem Alter keine Seltenheiten. Die Geschlechtsaktivität können die jungen Rötelmäuse auch in Finnland schon im Geburtsommer erreichen (ARTIMO 1964). Die Tiere verlieren jedoch die Geschlechtsaktivität für den Winter und erreichen sie aufs neue erst im März—April im Frühling nach dem Geburtssommer (ARTIMO op. cit.). Die alten Rötelmäuse, die die Geschlechtsaktivität erreicht haben, können im Jahre wenigstens zweimal Junge haben (SIVONEN 1967). Das Alter der jungen, im Herbst erbeuteten Rötelmäuse kann sehr verschieden sein.